

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 43 01 420 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 01 R 31/28

②1 Aktenzeichen: P 43 01 420.8  
②2 Anmeldetag: 20. 1. 93  
④3 Offenlegungstag: 24. 6. 93

DE 43 01 420 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:

Siemens AG, 8000 München, DE

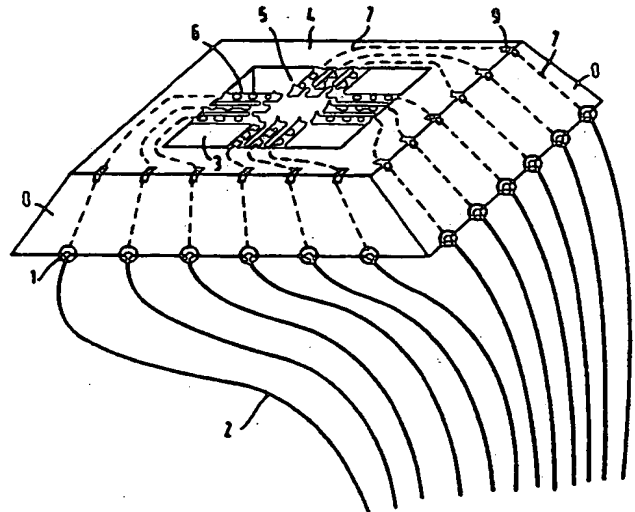
⑦2 Erfinder:

Lischke, Burkhard, Prof. Dr., 8000 München, DE;  
Brunner, Matthias, Dipl.-Phys. Dr., 8011 Kirchheim,  
DE; Schmitt, Reinhold, Dip.-Ing., 8000 München, DE

⑤4 Kontaktierungsvorrichtung

⑤7 Um Funktionstests in Prüfautomaten und Elektronenstrahlmeßgeräten durchführen zu können, muß man den jeweiligen Prüfling mit geeigneten Testsignalen ansteuern. Die elektrische Verbindung zwischen dem Testsystem und dem Prüfling wird üblicherweise durch einen der Geometrie des Prüflings angepaßten Nadeladapter hergestellt. Der Entwurf und die Fertigung solcher Nadeladapter ist aufwendig und teuer. Außerdem bereitet die sichere Kontaktierung großflächiger Prüflinge erhebliche Schwierigkeiten. Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer einfach aufgebauten und kostengünstig herzustellenden Kontaktierungsvorrichtung.

Die erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung besteht aus einer eine zentrale Ausnehmung (3) aufweisenden Siliziumplatte (4) und einer Vielzahl überhängender Siliziumzungen (6), die jeweils eine als Kontaktierungselement dienende Siliziumspitze (5) und eine in Koplanar- oder Streifenleitertechnik ausgeführten Signalführung (7) tragen. Der Übergang zu den Koaxialleitungen (2) erfolgt außerhalb des der Kontaktierung dienenden Zentralbereichs der Vorrichtung an abgeflachten Seitenteilen (8). Da die Vorrichtung unter Anwendung der Verfahren der Mikromechanik hergestellt wird, läßt sich deren Aufbau den jeweiligen Gegebenheiten sehr leicht anpassen.



DE 43 01 420 A 1

Die Funktionsweise von Bauelementen der Mikroelektronik wird üblicherweise in rechnergesteuerten Testautomaten durch Analyse der an den Bauelementausgängen abgegriffenen Signale überprüft. Da diese Tests im allgemeinen keine Rückschlüsse auf die jeweilige Fehlerursache oder den Fehlerort zulassen, ist man häufig gezwungen, zusätzliche Messungen an Leiterbahnen im Innern des Bauelements durchzuführen. Hierbei kommen insbesondere die aus (1) bekannten Meßverfahren zur Anwendung, bei denen eine Elektronen-sonde auf einer Leiterbahn positioniert bzw. über die Bauelementoberfläche abgelenkt und synchron mit dem Bauelementtakt eingetastet wird.

Um Funktionstest in Prüfautomaten und Elektronenstrahlmeßgeräten durchführen zu können, muß man den Prüfling mit geeigneten Testsignalen ansteuern. Die elektrische Verbindung zwischen dem jeweiligen Testsystem und dem Prüfling wird hierbei durch einen sogenannten Kontaktadapter hergestellt, der der Geometrie des Prüflings, der Art der Testsignale in Bezug auf den geforderten Strom-, Spannungs- und Frequenzbereich und den durch den Tester selbst vorgegebenen geometrischen Verhältnissen angepaßt sein muß. Diesen Adapter kann man daher meist nicht käuflich erwerben, sondern muß ihn individuell entwerfen und anfertigen. Ähnliche Probleme treten auf bei der Kontaktierung von Leiterplatten und Mikroverdrahtungen, deren elektrische Eigenschaften in einem entsprechenden Testsystem überprüft werden sollen.

Bisher werden Kontaktadapter aus federnden, auf einer Grundplatte montierten Metallnadeln, aus federnd in Hülsen gelagerten Kontaktstiften oder aus geätzten und anschließend gebogenen Kammstrukturen aufgebaut. Bei diesen Adaptern bereitet die Kontaktierung großflächiger Prüflinge mit einer Vielzahl von Kontaktstellen besondere Schwierigkeiten, da sich die Metallnadeln und Kontaktstifte nur schwer gleichmäßig und mit derselben Andruckkraft aufsetzen lassen. Diese Probleme verschärfen sich noch, wenn man den Adapter zur Kontaktierung eines in der Probenkammer eines Elektronenstrahlmeßgeräts angeordneten Prüflings verwenden will.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer einfach aufgebauten und kostengünstig herzustellenden Kontaktierungsvorrichtung. Die Kontaktierungsvorrichtung soll insbesondere auch in der Probenkammer eines modernen Elektronenstrahlmeßgeräts verwendet werden können, wo für die aus dem Kontaktadapter und dem Prüfling bestehende Einheit nur sehr wenig Raum zur Verfügung steht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kontaktierungsvorrichtung nach Patentanspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung besitzt die folgenden Vorteile:

1) An die Stelle der aufwendigen und damit teuren mechanischen Fertigung treten die aus der Halbleitertechnologie bekannten Verfahren der Mikromechanik.

2) Alle Kontaktierungselemente liegen auch ohne aufwendige Justiermaßnahmen exakt in derselben Ebene.

3) Durch Aufbringen von Metallisierungen und isolierenden Schichten können Hochfrequenzleitungen über federnde Zungen bis zu den Kontaktierungselementen in Koplanar- oder Streifenleiter-

technik ausgeführt werden.

4) Die die Kontaktierungselemente tragenden Siliziumzungen besitzen elastische Eigenschaften, die denen von Metallen deutlich überlegen sind. Dies erleichtert die Handhabung des Adapters erheblich.

5) Die Kontaktierungsvorrichtung besitzt einen extrem flachen Aufbau. Sie kann daher auch in der Probenkammer eines Elektronenstrahlmeßgeräts verwendet werden, wo nur ein enger Spalt für die Anordnung des Adapters zur Verfügung steht.

Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der im folgenden anhand der Zeichnung erläuterten Erfindung. Hierbei zeigt Fig. 1 den schematischen Aufbau der Kontaktierungsvorrichtung.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kontaktierungsvorrichtung handelt es sich um einen sogenannten Wafer-Prober für den beispielsweise aus (1) bekannten Elektronenstrahltester. In diesem Gerät steht nur ein enger Spalt für die Anordnung des Probers zur Verfügung, da die Probenkammer ein sehr kleines Volumen aufweist und der Prüfling aus elektronenoptischen Gründen unmittelbar unterhalb der mit einem Detektorsystem und einer Absaugelektrode ausgestatteten Objektivlinse gehalten werden muß. Der Wafer-Prober besitzt daher einen extrem flachen Aufbau und Übergänge 1 auf Koaxialleitungen 2, die leicht zugänglich außerhalb des der Kontaktierung dienenden zentralen Proberbereichs liegen. Die Koaxialleitungen 2 werden über die in der Wand der Probenkammer vorhandenen Vakuumdurchführungen nach außen geführt und mit geeigneten Testsignalen beaufschlagt. Der nur etwa 1 mm dicke und eine quadratische oder rechteckige Ausnehmung 3 aufweisende Grundkörper 4 des Wafer-Probers besteht vorzugsweise aus Silizium, dessen Oberfläche mit einer Passivierungsschicht versehen ist. Als Kontaktierungselemente dienen metallisierte Siliziumzapfen 5, die man insbesondere durch Anwendung des aus (2) bekannten CVD-Verfahrens (CVD: = Chemical Vapor Deposition) am Ende der überhängenden Siliziumzungen 6 aufbaut. Die Dicke dieser federnden Zungen 6 beträgt nur etwa 5 bis 15 µm. Sie werden ebenso wie die zentrale Ausnehmung 3 mit Hilfe der in (3) beschriebenen Verfahren der Mikromechanik erzeugt.

Neben den Kontaktierungselementen 5 tragen die Siliziumzungen 6 auch die Signalführungen 7, die als einfache Metallisierungen oder bei Hochfrequenzuntersuchungen auch als Koplanar- oder Streifenleiter ausgebildet sein können. Der Wafer-Prober ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit abgeflachten Seitenteilen 8 ausgestattet, die an dem plattenförmigen Grundkörper 4 befestigt sind und vorzugsweise aus Keramik bestehen. Diese Seitenteile 8 enthalten die in bekannter Weise ausgebildeten Koax-Übergänge 1. Für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den auf dem Grundkörper 4 und den Seitenteilen 8 vorhandenen Signalführungen 7 sorgen flache Bondverbindungen 9 aus Gold. Die keramischen Seitenteile 8 können auch entfallen, wenn man den Grundkörper 4 selbst seitlich abflacht.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann ohne weiteres von der in der Zeichnung dargestellten quadratischen Anordnung der Kontaktierungselemente 5 abgewichen werden. Auch müssen die Siliziumzungen 6 nicht notwendigerweise alle dieselbe Länge besitzen. Ihre Anzahl und Anordnung ist vielmehr den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen. Dies bereitet keine Schwierigkeiten.

rigkeiten, da die Verfahren der Mikromechanik eine große Flexibilität in der Fertigung des Adapters gewährleisten.

- (1) Microelectronic Engineering 4 (1986), S. 77—106  
 (2) Physikalische Blätter 39 (1983) Nr. 9, S. 319—320 (3) 5  
 Microelectronic Engineering 3 (1985) S. 221—234.

#### Patentansprüche

1. Kontaktierungsvorrichtung gekennzeichnet 10  
 durch,  
   — einen eine zentrale Ausnehmung (3) aufwei-  
   senden Grundkörper (4) und,  
   — mehrere überhängende Zungen (6), die je-  
   weils ein Kontaktierungselement (5) und elek- 15  
   trisch leitende Verbindungen (7) zu einem dem  
   Kontaktierungselement (5) zugeordneten äu-  
   ßeren Anschlußelement (1) tragen.
2. Kontaktierungsvorrichtung nach Anspruch 1, ge-  
 kennzeichnet durch, einen plattenförmigen Grund- 20  
 körper (4).
3. Kontaktierungsvorrichtung nach Anspruch 1  
 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grund-  
 körper (4) und die überhängenden Zungen (6) aus  
 Silizium bestehen. 25
4. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das  
 Silizium mit einer Passivierungsschicht versehen  
 ist.
5. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch, nadelförmige  
 Kontaktierungselemente (5). 30
6. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die  
 Kontaktierungselemente (5) aus metallisiertem Sili- 35  
 zium bestehen.
7. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An-  
 sprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der  
 Grundkörper (4) seitlich abgeschrägt ist.
8. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An- 40  
 sprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß am  
 Grundkörper (4) abgeschrägte Seitenteile (8) befe-  
 stigt sind und daß die Seitenteile (8) die äußeren  
 Anschlußelemente (1) enthalten.
9. Kontaktierungsvorrichtung nach einem der An- 45  
 sprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die  
 elektrisch leitenden Verbindungen (7) als Kopla-  
 nar- oder Streifenleiter ausgeführt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

